



Conference: Interdisciplinary Congress of Renewable Energies, Industrial Maintenance, Mechatronics
and Information Technology
BOOKLET



RENIECYT - LATINDEX - Research Gate - DULCINEA - CLASE - Sudoc - HISPANA - SHERPA UNIVERSIA - E-Revistas - Google Scholar
DOI - REDIB - Mendeley - DIALNET - ROAD - ORCID

Title: Análisis energético de la biomasa en Michoacán: con Caso de estudio para generación eléctrica de 4MWh.

Authors: ZAPIEN-RODRÍGUEZ, José Manuel, ESCOTO-SOTELO, Edgardo Abdiel y NÚÑEZ-PÉREZ, Francisco Augusto.

Editorial label ECORFAN: 607-8695
BCIERMMI Control Number: 2019-133
BCIERMMI Classification (2019): 241019-133

Pages: 12
RNA: 03-2010-032610115700-14

ECORFAN-México, S.C.
143 – 50 Itzopan Street
La Florida, Ecatepec Municipality
Mexico State, 55120 Zipcode
Phone: +52 1 55 6159 2296
Skype: ecorfan-mexico.s.c.
E-mail: contacto@ecorfan.org
Facebook: ECORFAN-México S. C.
Twitter: @EcorfanC

www.ecorfan.org

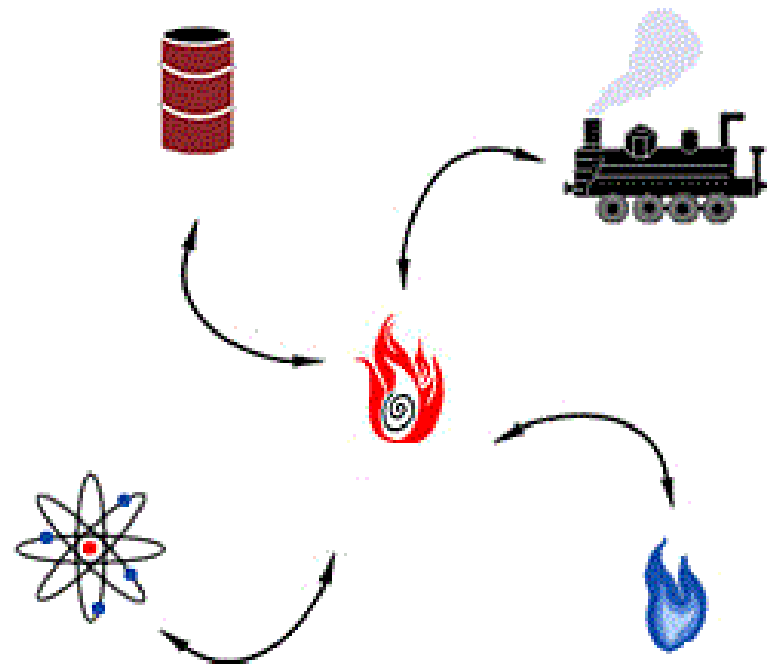
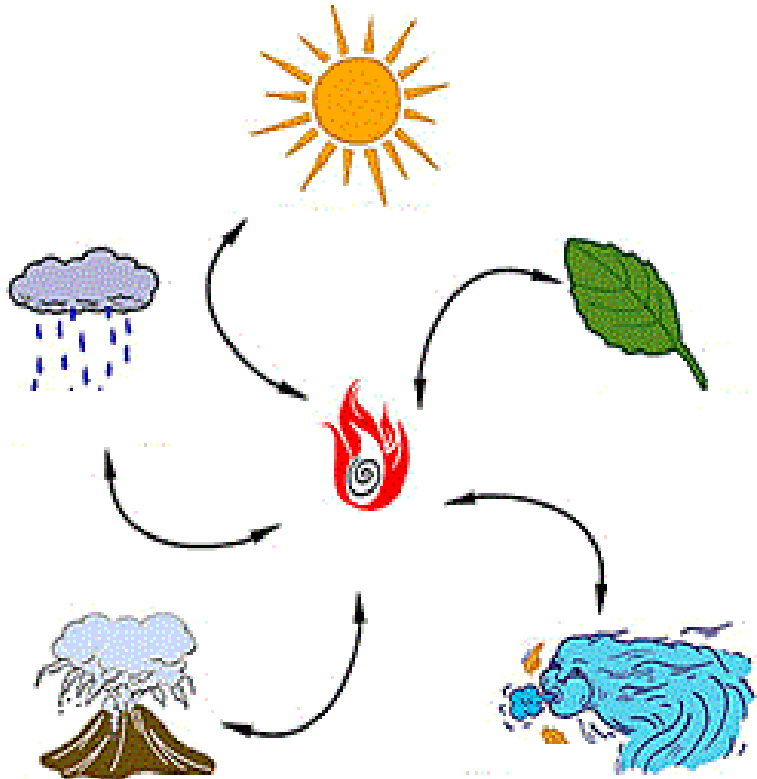
Holdings

Mexico	Colombia	Guatemala
Bolivia	Cameroon	Democratic
Spain	El Salvador	Republic
Ecuador	Taiwan	of Congo
Peru	Paraguay	Nicaragua



Renovables vs No Renovables

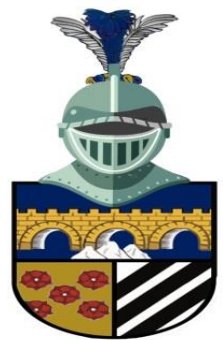
E
C
O
R
F
A
N



Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas

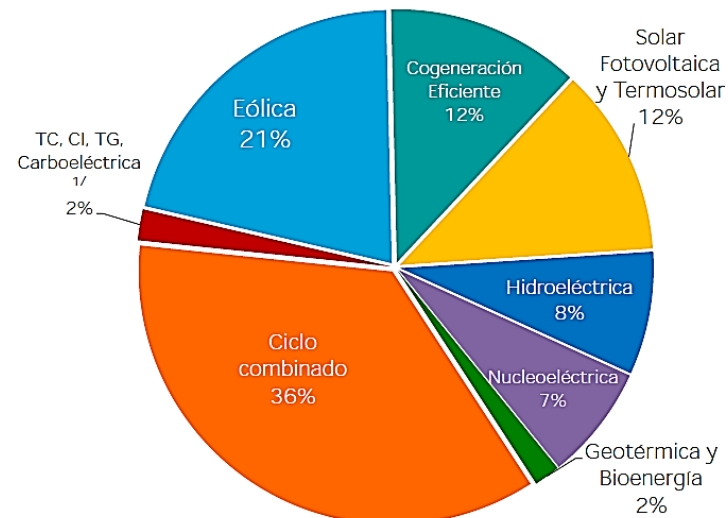
“La energía no se crea ni se destruye, solo se transforma”

Antoine-Laurent de Lavoisier



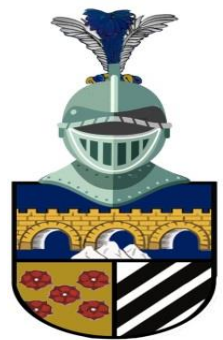
Distribución Energética En México

E
C
O
R
F
A
N



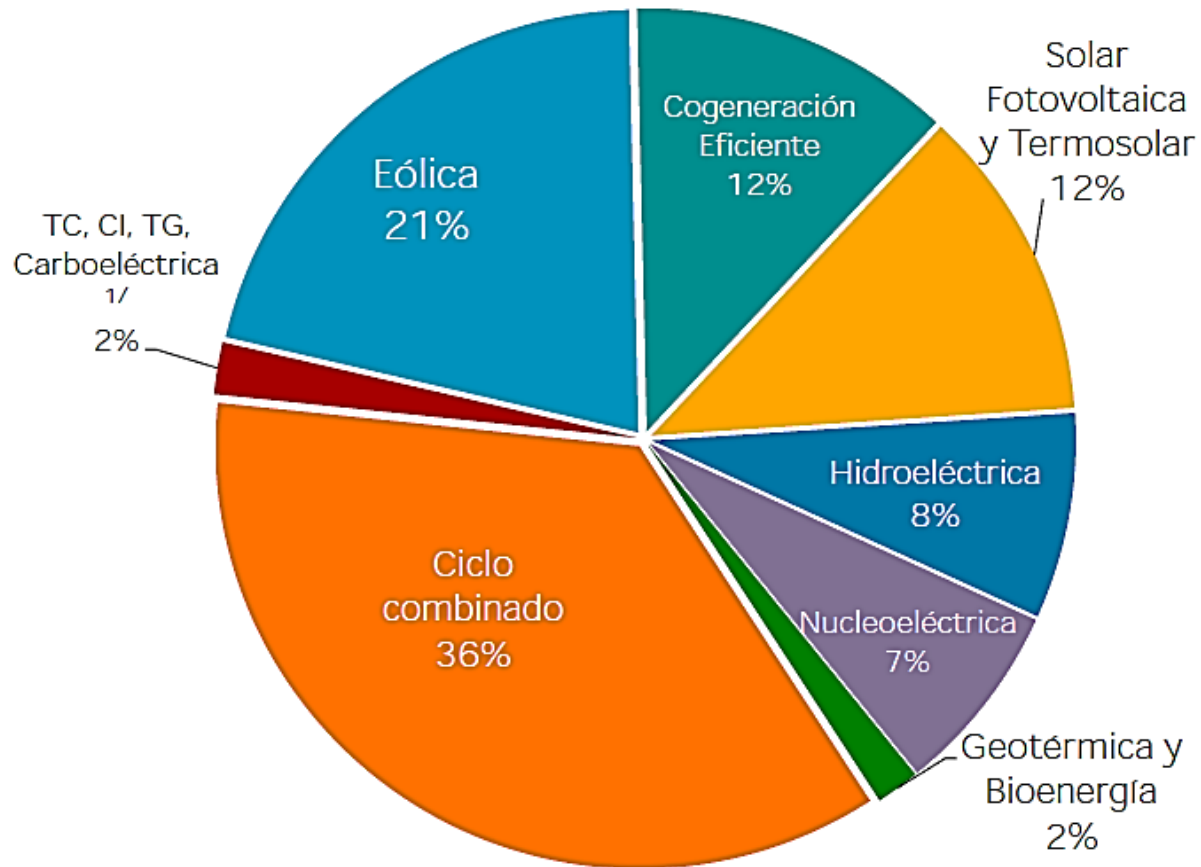
^{1/} Termoeléctrica Convencional, Combustión Interna, Turbogás e Importación. Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por SENER.

Fuente: SENER PRODESEN 2016-2030



Distribución Energética En México

E
C
O
R
F
A
N



Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas

^{1/} Termoeléctrica Convencional, Combustión Interna, Turbogás e Importación. Los totales pueden no coincidir por redondeo. Fuente: Elaborado por SENER.

Fuente: SENER PRODESEN 2016-2030

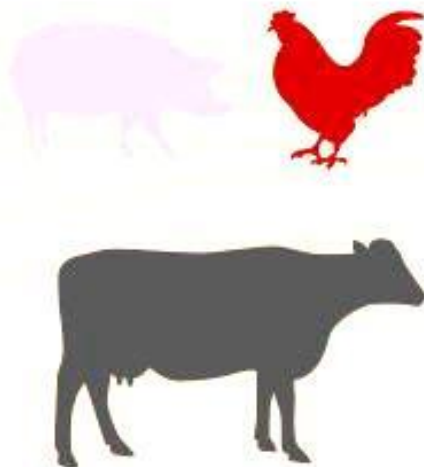


Tipos de Biomasa

E
C
O
R
F
A
N



Biomasa natural



**Biomasa de
excedentes agrícolas**



Biomasa de residuos

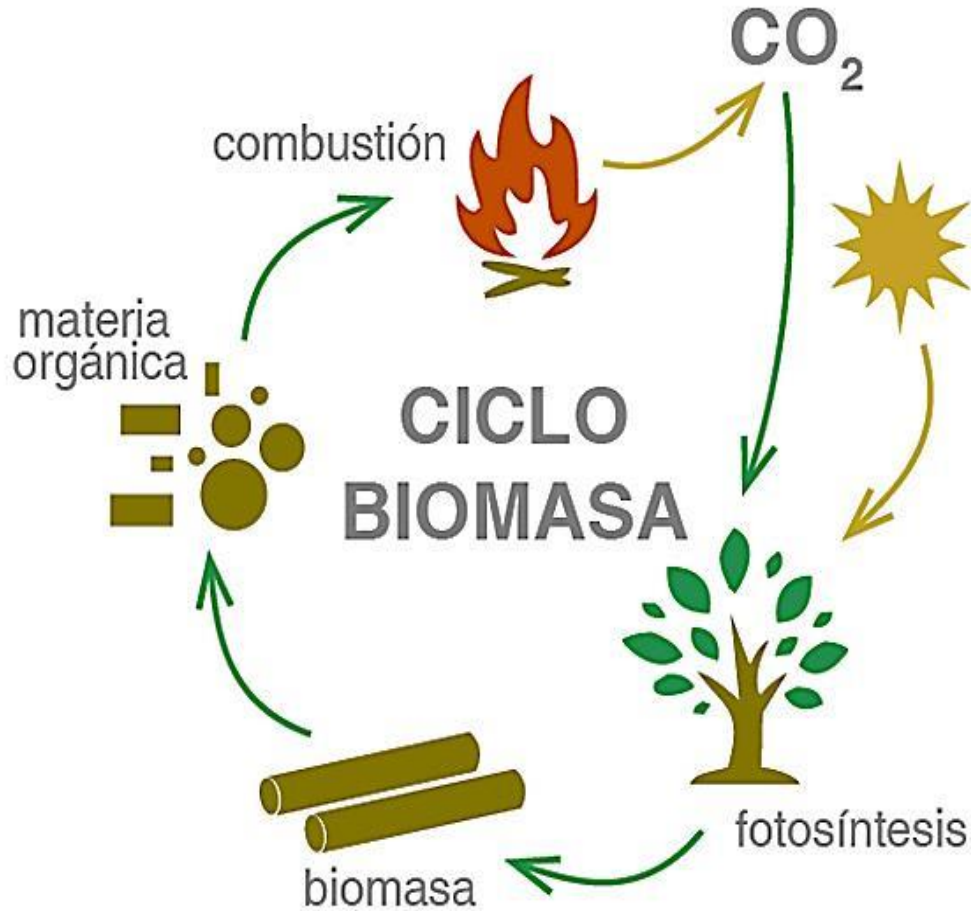


**Biomasa de
cultivos energéticos**



Ciclo Energético Biomásico

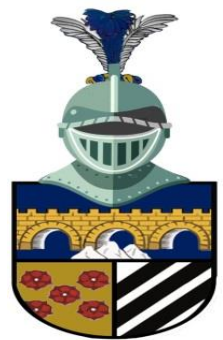
E
C
O
R
F
A
N



- ✓ Es una fuente de energía renovable.
- ✓ Neutral respecto a las emisiones de carbono.
- ✓ Mínimo precio.
- ✓ La biomasa es abundante.

- ✗ Puede ser cara.
- ✗ Requiere espacio.
- ✗ Aspectos medioambientales.

Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas

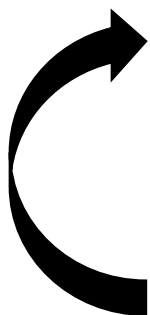


Biomasa vs Carbón

%	Ceniza	Volátil	Carbón Fijo
Sorgo	17	62	21
Maíz	2,1	78,9	19,05
Trigo	2,8	80	17,2
Cebada	6,1	77,9	16
Paja	6,2	82	11,9
Carbón M.	4,5	18	77

E
C
O
R
F
A
N

1.5 Veces



Carbón Mineral:

PCI => 6300 kCal/kg
=> 26.52 MJ/kg

Biomasa

PCI => 3700 a 4300 kCal/kg
=> 15.5 a 18 MJ/kg

Carbón Mineral:

\$ Tonelada => 74 USD

Biomasa

\$ Tonelada => 5 USD (RAC 2da Gen)
Transporte => 0,20 USD/TON/km



Y Si de Energía Hablamos...



Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas

E
C
O
R
F
A
N

$$1 \text{ cal} = 4.19 \text{ J}$$

$$1 \text{ kWh} = 3.6 \text{ MJ}$$

$$1 \text{ kWh} = 859.85 \text{ kCal}$$

Carbón Mineral:

$$6300 \text{ kCal/kg} \Rightarrow 26.52 \text{ MJ/kg} \Rightarrow 7.332 \text{ kWh/kg}$$

Biomasa

$$4300 \text{ kCal/kg} \Rightarrow 18.00 \text{ MJ/kg} \Rightarrow 5.00 \text{ kWh/kg}$$

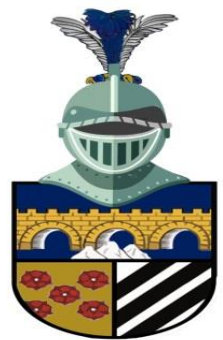
Dónde:

$$CC = \frac{PEC(kWh) * 859.85(kCal/kWh)}{PCI(kCal/kg)}$$

CC.- Cantidad de Combustible (kg)

PEC.- Potencia Eléctrica Consumida (kWh)

PCI.- Poder Calorífico Inferior del Combustible (kCal/kg)



Tipos de Biomasa

E
C
O
R
F
A
N

Tarifa	Límite para tarifa de alto consumo
1	500 kWh/ bimestre
1A	600 kWh/ bimestre
1B	800 kWh/ bimestre
1C	1,700 kWh/ bimestre
1D	2,000 kWh/ bimestre
1E	4,000 kWh/ bimestre
1F	5,000 kWh/ bimestre

$$CC = \frac{PEC(kWh) * 859.85(kCal/kWh)}{PCI(kCal/kg)}$$

Carbón Mineral:

$$CC = \frac{450 kWh * 859.85 kCal/kWh}{6300 kCal/kg} = 61.3 kg$$

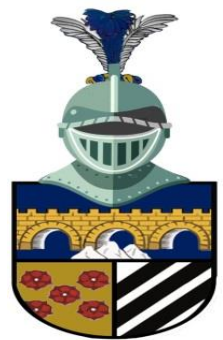
Biomasa:

$$CC = \frac{450 kWh * 859.85 kCal/kWh}{4300 kCal/kg} = 90.0 kg$$



COMISIÓN FEDERAL
DE ELECTRICIDAD

Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas



Parque Fotovoltaico vs Biomasa



Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas

UdeG inauguró su primer huerto solar con una inversión de 20 millones de pesos con una generación eléctrica de **4.01 MW***

Biomasa (Eficiencia 100%):

$$CC = \frac{4,010 \text{ kW} * 859.85 \text{ kCal/kWh}}{4300 \text{ kCal/kg}} \approx 802 \frac{\text{kg}}{\text{hr}}$$

Tiempo	Peso (Ton)
1 hora	0.802
1 día	19.248
1 año	7025.52

3700 kCal/kg

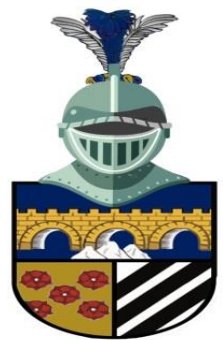


Eficiencia 80%

Tiempo	Peso (Ton)
1 hora	1,164
1 día	27,936
1 año	10196,64

* <http://www.udg.mx/es/noticia/inauguran-en-cutonala-primer-huerto-solar-de-la-red-universitaria>

E
C
O
R
F
A
N



Discusión

Para generar **4.01 MW** se requieren **28 Toneladas diarias** de Biomasa equivalente a **16.5 Toneladas diarias** de Carbón Mineral.



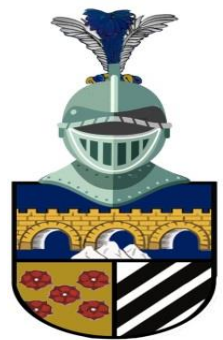
Tiempo	Peso (Ton)
1 hora	1,164
1 día	27,936
1 año	10196,64



Tiempo	Peso (Ton)
1 hora	0,684
1 día	16,416
1 año	5991,84

E
C
O
R
R
F
A
N

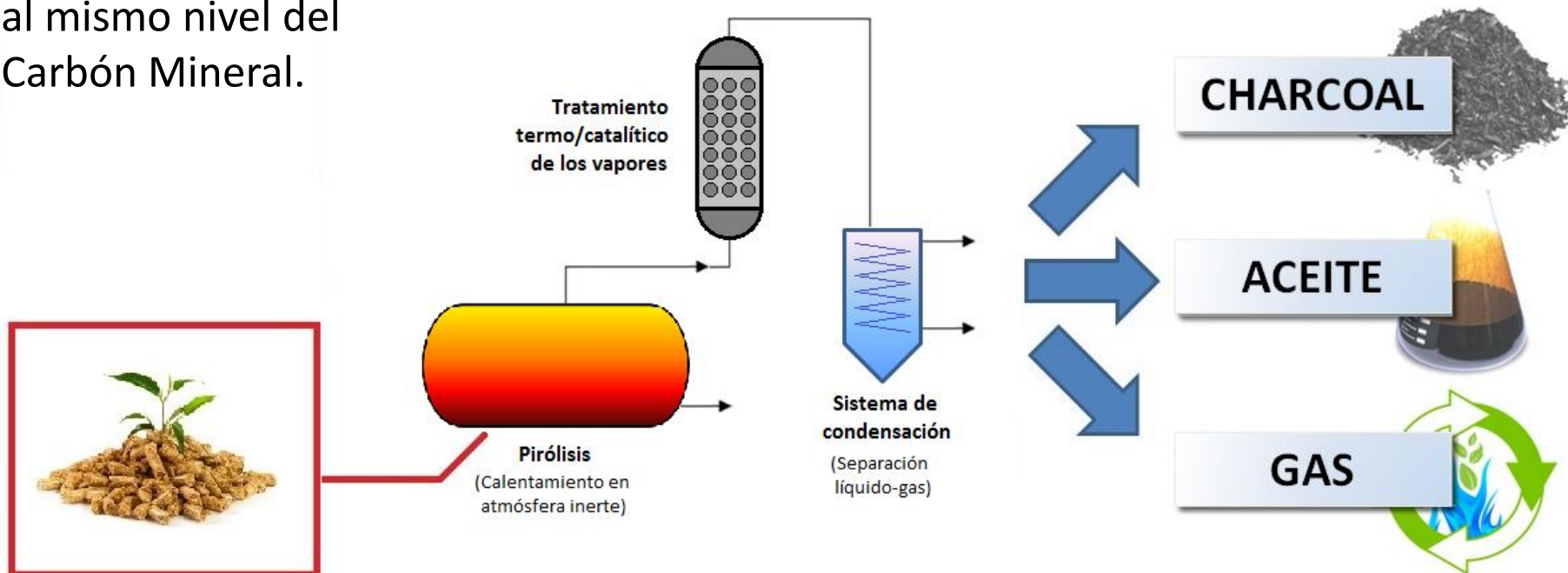
Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas



E
C
O
R
F
A
N

Conclusión

Requiere un tratamiento previo para reducir su humedad y aumentar su densidad y poder calorífico, mediante la Pirolisis se fija el Carbón de la Biomasa y elimina una gran parte de Materia Volátil, logrando que su PCI aumente al mismo nivel del Carbón Mineral.





Conclusión

El uso de la Biomasa como combustible se hace en instalaciones híbridas, para complementar y asegurar el abastecimiento de la materia prima.



La UPLC está realizando estudios con Biomasa modificada incrementando la cantidad de producto en espacios reducidos a los naturalmente requeridos, teniendo resultados muy favorables.

E
C
O
R
R
A
N

Universidad Politécnica
de Lázaro Cárdenas



ECORFAN®

© ECORFAN-Mexico, S.C.

No part of this document covered by the Federal Copyright Law may be reproduced, transmitted or used in any form or medium, whether graphic, electronic or mechanical, including but not limited to the following: Citations in articles and comments Bibliographical, compilation of radio or electronic journalistic data. For the effects of articles 13, 162,163 fraction I, 164 fraction I, 168, 169,209 fraction III and other relative of the Federal Law of Copyright. Violations: Be forced to prosecute under Mexican copyright law. The use of general descriptive names, registered names, trademarks, in this publication do not imply, uniformly in the absence of a specific statement, that such names are exempt from the relevant protector in laws and regulations of Mexico and therefore free for General use of the international scientific community. BCIERMMI is part of the media of ECORFAN-Mexico, S.C., E: 94-443.F: 008- (www.ecorfan.org/ booklets)